



Schweizerische
Gesellschaft
für Rechtsmedizin
SGRM

Société Suisse
de Médecine Légale
SSML

Società Svizzera
di Medicina Legale
SSML

Sektion Medizin

section médecine forensique

***Arbeitsgruppe Qualitätsmanagemen
in der Forensischen Medizin***

Forensische Altersdiagnostik

Methodendokument Version 01
Ausgabe Juni 2021

Inhaltsverzeichnis

01	Hintergrund	4
02	Ziele	4
03	Rechtliche und naturwissenschaftliche Grundlagen	4
04	Begutachtungsprinzip	7
05	Körperliche Untersuchung und Anamneseerhebung	8
06	Einfluss der ethnischen Zugehörigkeit auf die untersuchten Entwicklungssysteme	8
07	Röntgenuntersuchung der Hand	9
08	CT-Untersuchung der medialen Claviculaepiphysen	10
09	Zahnärztliche Untersuchung	11
10	Evaluation von Referenzstudien	12
11	Gutachten zur Altersdiagnostik	13
12	Referenzen	14

Vorwort

Dieses Dokument wurde von den Mitgliedern der Arbeitsgruppe «Qualitätsmanagement in der Forensischen Medizin» der Sektion Medizin der Schweizerischen Gesellschaft für Rechtsmedizin (SGRM) erarbeitet. Es basiert auf dem aktuellen Stand der wissenschaftlichen Forschung und definiert die Anforderungen an die Begutachtung im Sinne eines Methodendokuments. Im Hinblick auf die juristischen Hintergründe und die Grundprinzipien der Altersschätzung wird auf das Dokument «Altersschätzung an Lebenden» der Arbeitsgruppe «Forensische Bildgebung» der Sektion Medizin verwiesen.

Mitglieder der Arbeitsgruppe

Frau Dr. G. Egger, IRM St.Gallen

Frau Dr. P. Genet, CURML Genf, Lausanne

Herr Prof. Dr. R. Hausmann, IRM St. Gallen (Vorsitz)

Herr Dr. P. Laberke, IRM Aargau

Herr Dr. H. Wittig, IRM Basel

Herr PD Dr. W.-D. Zech, IRM Bern

1 Hintergrund

Im Zusammenhang mit der Altersdiagnostik im Asylverfahren hat eine Arbeitsgruppe des Staatssekretariats für Migration (SEM) bei einem Vergleich der Gutachten aus den verschiedenen Instituten Unterschiede im Hinblick auf die verwendeten Methoden und die Fazitformulierungen festgestellt. Hieraus kann eine Ungleichbehandlung der Betroffenen in den verschiedenen Asylregionen der Schweiz resultieren.

2 Ziele

Übergeordnetes Ziel ist die **Harmonisierung der Forensischen Altersdiagnostik** in der Schweiz. Hierzu sollen Leitlinien im Sinne von **praxisorientierten Handlungsempfehlungen** erarbeitet werden, die gleichzeitig die Minimalanforderungen hinsichtlich Methodik, Bewertung und Verwendung von Referenzstudien sowie Fazitformulierungen in den Gutachten definieren. Die Leitlinien sollen den Charakter eines Methodendokumentes erhalten und das bereits bestehende Dokument der AG «Forensische Bildgebung» ergänzen. Zudem wird der Aufbau einer fortlaufend aktualisierten **Literaturdatenbank** angestrebt.

3 Rechtliche und naturwissenschaftliche Grundlagen

3.1 Beweismass

¹ Gemäss Bundesverwaltungsgericht (A-7588/20405) ist im Asylverfahren die „**überwiegende Wahrscheinlichkeit**“ für den Nachweis der Volljährigkeit erforderlich. Im Zweifelsfall muss von Minderjährigkeit ausgegangen werden („**in dubio pro minore**“).

² Juristisch ist für den Begriff der „überwiegenden Wahrscheinlichkeit“ kein Prozentsatz angegeben, ab dem eine überwiegende Wahrscheinlichkeit zu bejahen ist.

³ Das Bundesgericht hat den Begriff der „überwiegenden Wahrscheinlichkeit“ wie folgt definiert (BGE 132III 715, Erw 3.1): „*Nach dem Beweismass der überwiegenden Wahrscheinlichkeit gilt der Beweis als erbracht, wenn für die Richtigkeit der Sachbehauptung nach objektiven Gesichtspunkten derart gewichtige Gründe sprechen, dass andere denkbare Möglichkeiten vernünftigerweise nicht massgeblich in Betracht fallen*“.

⁴ Nach den AGFAD-Leitlinien ist sowohl im Straf- als auch im Asylrecht das „**Mindestalterprinzip**“ anzuwenden.

3.2 Begriffe

Durchschnittsalter	Mittelwert \pm SD der Daten von Referenzstudien.
Wahrscheinliches Alter	In einigen Studien werden Mittelwerte unter Berücksichtigung der ersten Standardabweichung als das wahrscheinliche Alter angegeben (Kritik siehe 3.3).
Wahrscheinlichstes Alter	Bei nicht ausgereiften Merkmalen der Median der für die Referenzpopulation ermittelten Werte [28]. Kritik: Begriff wird vom Auftraggeber im Sinne der überwiegenden Wahrscheinlichkeit verstanden. Statistisch ist diese Interpretation nicht haltbar.
Mindestalter	Lebensalter der jüngsten Person in der untersuchten Referenzpopulation, die das angegebene Merkmal aufweist. Bei Anwendung mehrerer Säulen wird im Gutachten das höchste Mindestalter angegeben (Mindestalterprinzip nach AGFAD). Berechnungen aus Mittelwerten sind nicht tauglich, da für die erforderliche Sicherheit mindestens eine dreifache Standardabweichung berücksichtigt werden müsste.

3.3 Mittelwerte als Berechnungsgrundlage

¹ In der Literatur werden häufig Mittelwerte und Standardabweichungen als Grundlage für die Berechnung des wahrscheinlichen Alters, des Mindestalters oder von Konfidenzintervallen herangezogen. Diese Vorgehensweise ist aus folgenden Gründen als kritisch zu betrachten:

² Unter der Annahme einer Normalverteilung der Daten würden nur 68.2 % aller Werte innerhalb der ersten Standardabweichung liegen; d.h. umgekehrt, in knapp einem Drittel der Fälle muss das tatsächliche Alter aus statistischen Gründen ausserhalb der angegebenen Altersspanne liegen.

³ Die Verteilung der Fälle ist in den Referenzstudien nicht bekannt bzw. nicht bewiesen [40].

⁴ Es besteht eine starke Abhängigkeit des Mittelwertes von Ausreissern. Gerade in Studien mit kleinen Fallzahlen können Ausreisser das Ergebnis massgeblich beeinflussen.

⁵ Wie anhand von Zahnstudien gezeigt werden konnte, sind die in Referenzstudien angegebenen Mittelwerte vom gewählten Altersspektrum abhängig (age mimicry bias). Der Bias entsteht bei ungleicher Anzahl von Fällen in den einzelnen Altersgruppen und / oder bei zu grossen, für die Fragestellung ungeeigneten Altersspannen [12, 23, 25, 44].

⁶ In einer aktuellen Auswertung von insgesamt 591 Studien zur Ermittlung des chronologischen Alters anhand der Demirjian-Stadien der Weisheitszähne fanden sich lediglich 21 Studien, welche die in der Studie festgelegten wissenschaftlichen Mindestanforderungen erfüllten. Die Mittelwertangaben dieser 21 Studien wichen hauptsächlich wegen des age mimicry bias stark voneinander ab [23].

⁷ Im Bericht des Joint Research Centre der Europäischen Kommission [40] wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass Mittelwerte für Berechnungen nicht herangezogen werden dürfen („*Use of averages should not be allowed ... Minimum and maximum values of observed age periods should be used instead*“).

3.4 Fazit

¹ In der forensischen Altersdiagnostik ist für den Nachweis der Volljährigkeit im Asylverfahren ein Beweismass wie im Strafverfahren erforderlich. Im Zweifel muss von Minderjährigkeit (**in dubio pro minore**) ausgegangen werden.

² Berechnungen anhand von Mittelwerten können angesichts der aktuellen Datenlage diese Anforderungen derzeit nicht erfüllen. Demzufolge ist das **Mindestalterprinzip** gemäss AGFAD Leitlinien anzuwenden.

³ Die Berechnung eines „wahrscheinlichen“ oder eines „wahrscheinlichsten“ Alters ist derzeit obsolet, da die hierfür erforderlichen Populationsdaten fehlen.

4 Begutachtungsprinzip

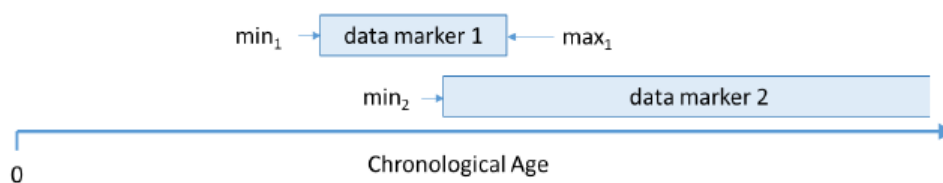
¹ Die forensische Altersdiagnostik erfolgt entsprechend den Empfehlungen der Arbeitsgemeinschaft für Forensische Altersdiagnostik (AGFAD) der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin nach dem 3-Säulen-Prinzip [30, 34]. Hierbei kommen folgende Teiluntersuchungen zum Einsatz:

- a. Körperliche Untersuchung und Anamneseerhebung
- b. Skelettale Untersuchung mittels Röntgenuntersuchung der Hand. Bei abgeschlossenem Handwurzelwachstum wird zusätzlich eine computertomographische Untersuchung der medialen Claviculaepiphysen durchgeführt.
- c. Zahnärztliche Beurteilung einer Panoramaröntgenaufnahme der Kiefer (Orthopantomogramm)

² Die körperliche Untersuchung dient nicht in erster Linie der Altersschätzung, sondern dem Ausschluss altersrelevanter Entwicklungsstörungen [29].

³ Die bei den radiologischen Untersuchungen erhobenen Befunde (Hand, Clavicula, Zähne) werden mit den Merkmalen verglichen, die in Referenzpopulationen mit definiertem Lebensalter erhoben wurden.

⁴ Für den Nachweis der Minderjährigkeit / Volljährigkeit werden die verschiedenen „Säulen“ (Marker) kombiniert und die jeweiligen Werte für das beobachtete Mindestalter und - soweit vorhanden - Höchstalter in den untersuchten Populationen ermittelt.



Beispiel: Kombination von zwei Markern (aus [40])

⁵ Der höchste Mindestwert in den angewendeten „Säulen“ (Marker) definiert das Mindestalter (hier: \min_2), der niedrigste Maximalwert das Höchstalter der untersuchten Person (hier: \max_1).

Volljährigkeit kann nur ausgeschlossen werden, wenn $\max < 18$ Jahre.

Minderjährigkeit kann nur ausgeschlossen werden, wenn $\min > 18$ Jahre.

Im Zweifel muss von Minderjährigkeit ausgegangen werden.

⁶ Nach aktueller Datenlage erfüllt bei der Frage nach der Volljährigkeit die mediale Schlüsselbeinepiphyse als einzige Säule die Voraussetzung für eine Altersschätzung „mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit“. Dazu ist mindestens ein **Stadium 3c** nach Kellinghaus erforderlich [11].

5 Körperliche Untersuchung und Anamneseerhebung

¹ Bei der körperlichen Untersuchung wird die physische Entwicklung anhand von anthropometrischen Daten (Phänotyp, Körpergröße, Körpergewicht, BMI, Konstitution) und sexuellen Reifezeichen (Tannerstadien) beurteilt.

² Zusammen mit anamnestischen Angaben dient die körperliche Untersuchung weniger der Altersschätzung als vielmehr dem Ausschluss von Faktoren, die Einfluss auf die Skelettentwicklung haben könnten.

³ Die meisten Erkrankungen führen - ebenso wie eine sozioökonomische Benachteiligung - zu einer Entwicklungsverzögerung und damit zu einer Altersunterschätzung.

⁴ Besonderes Augenmerk ist auf endokrine Erkrankungen zu richten, die zu einer Beschleunigung von Längenwachstum, sexueller Reifeentwicklung oder Skelettreifung führen können. Hierzu gehören beispielsweise die Pubertas praecox, das adrenogenitale Syndrom und die Hyperthyreose.

⁵ Bei der körperlichen Untersuchung ist daher auf Symptome einer hormonell bedingten Entwicklungsbeschleunigung wie Gigantismus, Akromegalie, Minderwuchs, Virilisierungserscheinungen bei Mädchen, dissoziierter Virilismus bei Jungen, Struma oder Exophthalmus, zu achten.

⁶ Eine Diskrepanz zwischen Skelett- und Zahnalter kann ebenfalls auf eine hormonelle Erkrankung hinweisen, da die Zahnentwicklung von endokrinen Störungen weitgehend unbeeinflusst verläuft [22].

⁷ Bei klinischer Unauffälligkeit kann davon ausgegangen werden, dass die Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer relevanten entwicklungsbeschleunigenden Erkrankung bei weit unter 1 ‰ liegt [26].

⁸ Der Verzicht auf eine Genitaluntersuchung zur Bestimmung der Tanner-Stadien scheint aus wissenschaftlicher Sicht vertretbar zu sein [11]. Die aktuelle Empfehlung der AGFAD¹ lautet, in Bezug auf die Genitalinspektion die jeweils geltenden gesetzlichen Regelungen zu beachten. Falls eine Genitalinspektion nicht möglich ist, sollte im Gutachten auf die resultierende Einschränkung der Aussagesicherheit hingewiesen werden. Falls eine Genitalinspektion möglich ist, sollte diese auch erfolgen. In Deutschland wurde im Gesetzeskommentar zum § 42 f SGB VIII (Behördliches Verfahren zur Altersfeststellung) die Genitalinspektion für unzulässig erklärt.

6 Einfluss der ethnischen Zugehörigkeit auf die untersuchten Entwicklungssysteme

¹ Auf der Grundlage des aktuellen internationalen Schrifttums ergeben sich keine Anhaltspunkte für gravierende interethnische Differenzen im zeitlichen Verlauf der Skelettreifung und der sexuellen Reifeentwicklung. Die Ergebnisse der einschlägigen Referenzstudien sind somit auch auf andere ethnische Gruppen übertragbar [32, 33, 35-37].

¹ E-Mail Prof. Dr. Andreas Schmeling vom 29.04.2021

² Die Ossifikationsgeschwindigkeit ist in erster Linie vom sozioökonomischen Status einer Population abhängig. Vergleichsweise geringer sozioökonomischer Status führt zu einer Entwicklungsverzögerung und damit zu einer Altersunterschätzung. Daher wirkt sich die Anwendung der einschlägigen Referenzstudien auf Angehörige sozioökonomisch geringer entwickelter Populationen im Asyl- und Strafrecht nicht nachteilig für die Betroffenen aus [35, 37].

³ Für die Eruption und Mineralisation der dritten Molaren wurde festgestellt, dass Personen aus Subsahara-Afrika bei den Stadien D bis G nach Demirjian im Vergleich zu Personen aus Europa eine beschleunigte Entwicklung in der Grössenordnung von 1 bis 2 Jahren aufweisen [21]. Nach Knell gebe es biologisch keinen ersichtlichen Grund, weshalb diese Akzeleration nicht auch für Stadium H zutreffen sollte [11]. Bei Exploranden asiatischer Ethnie wurde bei den Stadien D bis F hingegen eine vergleichsweise Retardierung um 1 bis 2 Jahre beobachtet [21]. Daher sind in der Altersschätzungspraxis populationspezifische Referenzstudien für die Beurteilung der Weisheitszahnentwicklung zu verwenden.

7 Röntgenuntersuchung der Hand

7.1 Methode

¹ Standardmässig wird eine konventionelle Röntgenuntersuchung der linken Hand durchgeführt. Im Falle von krankhaften oder traumatischen Befunden, die nur die linke Hand betreffen, wird die Gegenseite untersucht.

² Nach derzeitigem Erkenntnisstand ist die sog. Atlasmethode für die forensische Altersdiagnostik zu empfehlen. Die aufwändigere Einzelknochenmethode bietet bei vergleichbarer Aussagekraft keine Vorteile [39].

³ Bei der Atlasmethode wird der Verknöcherungsgrad der Epiphysen der Hand (inkl. distaler Unterarm) beurteilt und mit Standardbildern verglichen.

⁴ Die Atlasmethode nach Greulich und Pyle [5] stützt sich auf Sammlungen von Röntgenbildern, die in den Jahren zwischen 1931 und 1942 gefertigt worden sind. Die Referenzpopulation setzt sich aus 1000 gebürtigen US-Amerikanern mit grösstenteils nord-europäischer Abstammung im Alter von mehrheitlich 0 bis 19 Jahren zusammen. Die Aktualität und Eignung der Methode wurde bestätigt [z.B. 2, 38, 43].

⁵ Die Atlasmethode nach Thiemann, Nitz und Schmeling [42] findet v.a. im deutschsprachigen Raum breite Anwendung. Im Vergleich zu Greulich und Pyle geht die ursprüngliche Arbeit auf eine wesentlich aktuellere Studie der Arbeitsgemeinschaft Kinderradiologie der Gesellschaft für Medizinische Radiologie und Pädiatrie der DDR aus dem Jahre 1977 zurück. Grundlage bilden Handröntgenaufnahmen einer repräsentativen Stichprobe von 5200 gesunden Kindern und Jugendlichen der Altersgruppen 0 bis 18 Jahre.

⁶ Die im konkreten Untersuchungsfall erhobenen Befunde werden nach der Atlasmethode einem mittleren skelettalen Alter zugeordnet, das sich aus der Referenzpopulation ergibt.

⁷ Auf der Grundlage der Atlasmethode nach Greulich und Pyle [5] wurden in wissenschaftlichen Untersuchungen statistische Daten erhoben, die Angaben zu Durchschnitts- und Mindestalter [43] bzw. zum 95% prediction interval [2] zulassen.

7.2 Interpretation

¹ Ein mittels Röntgenuntersuchung der Hand festgestelltes, abgeschlossenes skelettales Wachstum ist für den Nachweis der Volljährigkeit nicht ausreichend.

² Das höchste Mindestalter beträgt nach Tisè et al. 16.1 Jahre für Männer und 16.2 Jahre für Frauen [43], das höchste 95% prediction interval liegt nach Chaumoitre et al. zwischen 15.98 und 20.54 [2].

³ Ein nicht ausgereiftes Handskelett beweist die Minderjährigkeit der zu untersuchenden Person [29].

7.3 Bedeutung der Methode

¹ Bei nicht abgeschlossener Handskelettentwicklung erübrigen sich weitere altersdiagnostische Untersuchungen am Skelett, d.h. eine computertomographische Untersuchung der Schlüsselbeinossifikation ist nicht indiziert. Demzufolge dient das Handradiogramm der Vermeidung einer unnötigen Strahlenexposition.

² Die Atlasmethode liefert Daten für das Durchschnitts- und Mindestalter der untersuchten Person.

³ Die Röntgenuntersuchung dient zum Ausschluss von radiologisch nachweisbaren Knochenerkrankungen.

8 CT- Untersuchung der medialen Claviculaepiphysen

8.1 Methode

¹ Die medialen Epiphysenfugen der Claviculae schliessen sich als letzte Knochen des menschlichen Körpers und sind daher für die forensische Altersdiagnostik von grosser Bedeutung.

² Voraussetzung für die Durchführung einer computertomographischen Untersuchung der Schlüsselbeine ist ein abgeschlossenes Wachstum der Handknochen.

³ Die Einteilung der Ossifikationsstadien der Epiphysenfuge erfolgt nach Schmeling et al. [38] und Kellinghaus et al. [9].

⁴ Für eine korrekte Stadienzuteilung sind spezifische Kenntnisse und Erfahrungen der Untersucher erforderlich, insbesondere im Hinblick auf anatomische Normvarianten („Schüssel“, „Maulschlüssel“, „Fischmaul“, „Dreizack“, „multiple Knochenkerne“ [31]). Bei Vorliegen derartiger Normvarianten auf beiden Seiten können die betroffenen Claviculae nicht zur Beurteilung herangezogen werden. In der forensischen Altersdiagnostik wird eine Zweitbegutachtung empfohlen. Das gilt besonders bei Vorliegen von Clavicula-Substadien 3b resp. 3c nach Kellinghaus [9].

⁵ Bei der CT-Untersuchung hat die gewählte Schichtdicke einen signifikanten Einfluss auf das Ergebnis [16]. Zurzeit wird für die forensische Altersdiagnostik eine Schichtdicke ≤ 1 mm empfohlen [16].

⁶ Zeigen die Epiphysenfugen einer Person hinsichtlich ihrer Entwicklungsstadien Seitenunterschiede, wird in der Literatur mehrheitlich empfohlen, das weiter entwickelte Stadium für die Bestimmung des Mindestalters heranzuziehen [24].

8.2. Interpretation

¹ Ab einem Ossifikationsstadium 3c nach der Stadieneinteilung von Kellinghaus [9] liegt das Lebensalter bei beiden Geschlechtern mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit über 18 Jahren [45]. Die Volljährigkeit bei Erreichen dieses Stadiums wird durch mehrere Studien bestätigt [6, 8, 41].

9 Zahnärztliche Untersuchung

9.1 Methode

¹ Das am besten geeignete zahnärztliche Kriterium für die Altersdiagnostik ist das Wurzelwachstum der Zähne, insbesondere der Weisheitszähne.

² Ein Vergleich der gebräuchlichen Stadieneinteilungen hat ergeben, dass die Klassifikation nach Demirjian et al. [3] für die forensische Altersdiagnostik am besten geeignet ist, weil die Stadien durch Formveränderungen und unabhängig von spekulativen Längenschätzungen definiert sind [17].

³ Die Eignung der altersabhängigen Veränderungen des Parodontalspalts der dritten Molaren wird wegen der grossen Variabilität der Wurzelanatomie und der häufigen Überlagerung von Teilen des Parodonts durch andere Strukturen im Röntgen bezweifelt [11].

⁴ Die Untersuchung der Weisheitszähne im Unterkiefer ergibt im Vergleich zum Oberkiefer die zuverlässigeren Resultate [10, 11].

⁵ Wenn unterschiedliche Entwicklungsstadien vorliegen, soll das am weitesten entwickelte Stadium berücksichtigt werden [10, 11].

⁶ Wegen des Einflusses der ethnischen Zugehörigkeit auf die Weisheitszahnentwicklung (siehe Kap. 6) müssen, wenn möglich, bei der Altersschätzung populationsspezifische Referenzstudien herangezogen werden [4, 7, 13-15, 19-21]. Eine Übersicht der Populationsstudien findet sich bei Rolseth et al [23].

Grundsätzlich empfiehlt sich eine grobe optische Einschätzung bezüglich der Herkunft der zu untersuchenden Person, insbesondere dann, wenn keine populationsspezifischen Referenzstudien vorliegen

⁷ Gemäss einer aktuellen systematischen Evaluation [23] weisen nur folgende Populationsstudien im Hinblick auf den age mimicry bias ein geringes Risiko auf: Cavric 2016 [1], Lee 2009 [13], Li 2012 [14].

9.2 Interpretation

¹ Weisheitszähne sind als alleiniges Kriterium für die forensische Altersschätzung nicht geeignet, auch wenn Mittelwertstudien dies fälschlicherweise implizieren [11,13].

² Europäer und Asiaten mit einem oder zwei retinierten Weisheitszähnen im Unterkiefer mit Stadium H sind mit einer Wahrscheinlichkeit von über 95% älter als 18 Jahre [11].

10 Evaluation von Referenzstudien

10.1 Allgemeines

¹ Ein bekanntes und vielfach kritisierendes Problem in der forensischen Altersdiagnostik ist die z.T. ungenügende bzw. heterogene Datenlage in den zugrunde gelegten Populationsstudien.

² Die in den Studien voneinander abweichenden Ergebnisse werden meistens auf Entwicklungsunterschiede in den verschiedenen Populationen zurückgeführt. Nach aktuellem Erkenntnisstand ist jedoch davon auszugehen, dass auch die Auswahl der untersuchten Kollektive einen massgeblichen Einfluss auf die ermittelten Durchschnittsalter hat (age mimicry bias, siehe Kap. 3.3).

³ Aus Gründen der hohen Qualitätsanforderungen an forensische Gutachten im Allgemeinen und wegen des Bestrebens nach einer Harmonisierung der Altersgutachten in der Schweiz soll die für die Begutachtung verwendete Literatur einer Evaluation unterzogen werden.

10.2 Ein- und Ausschlusskriterien

¹ In der Altersdiagnostik zur Frage nach dem 18. Lebensalter sollen primär Arbeiten als Referenzstudien berücksichtigt werden, die mithilfe z.B. der logistischen Regression oder des Bayes-Theorems statistisch ausgewertet wurden.

² In Anlehnung an die Methodik der systematischen Literatursauswertung von Rolseth V et al. [23] sollen nach Möglichkeit Referenzstudien berücksichtigt werden, die folgende Mindestanforderungen erfüllen: (1) Volltext-Artikel, (2) Peer-Review, (3) Angabe der Altersspanne, (4) Mindestanzahl von 50 Probanden / Altersgruppe.

11 Gutachten zur Altersdiagnostik

11.1 Formaler Aufbau und Inhalt

Auftraggeber und Fragestellung	Zu welcher Altersgrenze soll Stellung genommen werden?
Angaben zur Untersuchten Person	Name, Geschlecht, angegebenes Geburtsdatum, Herkunft, entwicklungsbeeinflussende Erkrankungen / Faktoren, Schwangerschaftstest
Methodik	Wie werden das durchschnittliche Alter und das Mindestalter bestimmt?
Untersuchungsbefunde	Darstellung der Befunde in den einzelnen Säulen ohne Interpretation
Interpretation der erhobenen Befunde	Welche Rückschlüsse auf das chronologische Alter können anhand der Ergebnisse in den angewendeten Untersuchungen gezogen werden (Durchschnittsalter, Mindestalter, evtl. Höchstalter)? Welche Referenzstudien werden zugrundegelegt?
Einflüsse der ethnischen Zugehörigkeit	Allgemeine Erläuterungen gem. Kap 6. Wie ist das Vorgehen, wenn für die Herkunftsregion der zu untersuchende Person keine Referenzstudien vorliegen?
Zusammenfassende Beurteilung	Fazitformulierung (s. 11.2)

11.2 Fazitformulierungen

Begriffe	Definition	Formulierungsvorschläge
Durchschnittsalter	Mittelwerte der Daten aus den Referenzpopulationen. Angegeben wird die Spanne vom niedrigsten bis zum höchsten Mittelwert (ohne SD) aus allen Untersuchungssäulen.	<i>Anhand der Untersuchungsergebnisse ergibt sich ein Durchschnittsalter von X bis Y Jahren.</i>
Mindestalter	Lebensalter der jüngsten Person in der untersuchten Referenzpopulation, die das angegebene Merkmal aufweist. Bei Anwendung mehrerer Säulen wird im Gutachten das höchste Mindestalter angegeben.	<i>Nach den Ergebnissen der Forensischen Altersdiagnostik hat N.N. zum Zeitpunkt der Untersuchung das X. Lebensalter sicher vollendet (Mindestalter). ... ergibt sich für den Zeitpunkt der Untersuchung ein Mindestalter von X (X.Y) Jahren.</i>
Höchstalter	Lebensalter der ältesten Person in der untersuchten Referenzpopulation, die das angegebene Merkmal aufweist. Bei Anwendung mehrerer Säulen wird im Gutachten das niedrigste Höchstalter angegeben. Anmerkung: Angabe des Höchstalters nur wenn explizit gefragt (z.B. im Strafverfahren)	<i>Aus den Ergebnissen der Forensischen Altersdiagnostik kann ein Höchstalter von X Jahren abgeleitet werden.</i>
Minderjährigkeit	Mindestalter < 18 Höchstalter <18 Jahre	<i>Nach den Ergebnissen der Forensischen Altersdiagnostik kann die Volljährigkeit nicht bewiesen werden(Minderjährigkeit ist möglich). Nach den Ergebnissen der Forensischen Altersdiagnostik ist N.N. zum Zeitpunkt der Untersuchung mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit minderjährig.</i>
Volljährigkeit	Mindestalter > 18 Jahre	<i>Nach den Ergebnissen der Forensischen Altersdiagnostik ist N.N. zum Zeitpunkt der Untersuchung mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit volljährig.</i>
Aussage zu angegebenem Lebensalter		<i>Nach den Ergebnissen der Forensischen Altersdiagnostik kann das angegebene Lebensalter (nicht) zutreffen.</i>

12 Referenzen

1. Cavric J, Vodanovic M, Marusic A, Galic I (2016) Time of mineralization of permanent teeth in children and adolescents in Gaborone, Botswana. *Ann Anat* 203:24-32
2. Chaumoitre K, Saliba-Serre B, Adalian P, Signoli M, Leonetti G, Panuel M (2017) Forensic use of the Greulich and Pyle atlas: prediction intervals and relevance. *Eur Radiol* 27: 1032-1043
3. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM (1973) A new system of dental age assessment. *Hum Biol* 45:211-227
4. Gorgani N, Sullivan RE, DuBois L (1990) A radiographic investigation of third-molar development. *ASDC J Dent Child* 57: 106-110
5. Greulich WW, Pyle SI (1959) Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. Stanford University press, Stanford California
6. Gurses MS, Inanir NT, Soylu E, Gokalp G, Kir E, Fedakar R (2017) Evaluation of the ossification of the medial clavicle according to the Kellinghaus substage system in identifying the 18-year-old age limit in the estimation of forensic age – is it necessary? *Int J Legal Med* 131: 585-592
7. Harris EF, Mckee JH (1990) Tooth mineralization standards for blacks and whites from the Middle Southern United States. *J Forensic Sci* 35: 859-872
8. Hermetet C, Saint-Martin P, Gambier A, Ribier L, Sautenet B, Rérolle C (2018) Forensic age estimation using computed tomography of the medial clavicular epiphysis: a systematic review. *Int J Legal Med* 132: 1415-1425
9. Kellinghaus M, Schulz R, Vieth V, Schmidt S, Pfeiffer H, Schmeling A (2010) Enhanced possibilities to make statements on the ossification status of the medial clavicular epiphysis using an amplified staging scheme in evaluating thin-slice CT scans. *Int J Legal Med* 124: 321-325
10. Knell B (2012) Zahnärztliche Altersdiagnostik zur Frage nach dem 18. Altersjahr. *Kriminalistik* 2: 122-127
11. Knell B (2020) Fallstricke in der forensischen Altersdiagnostik zur Frage nach dem 18. Altersjahr. Kritische Analyse der gutachterlichen Altersdiagnostik unter besonderer Berücksichtigung der schweizerischen Gesetzgebung. *Rechtsmedizin* 30: 413-424
12. Knell B, Ruhstaller P, Prieels F, Schmeling A (2009) Dental age diagnostics by means of radiographical evaluation of the growth stages of lower wisdom teeth. *Int J legal Med* 123 (6): 465-469
13. Lee SH, Lee JY, park HK, Kim YK (2009) Development of third molars in Korean juveniles and adolescents. *Forensic Sci Int* 188: 107-111
14. Li G, Ren J, Zhao S et al (2012) dental age estimation from the development stage of the third molars in western Chinese population. *Forensic Sci In* 219: 158-164
15. Mincer HH, Harris EF, Berryman HE (1993) The A.B.F.O. Study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. *J Forensic Sci* 38: 379-390
16. Mühler M, Schulz R, Schmidt S, Schmeling A, Reisinger W (2006) The influence of slice thickness on assessment of clavicular ossification in forensic age diagnostics. *Int J Legal Med* 120:15-17
17. Olze A, Bilanz D, Schmidt S, Wernecke KD, Geserick G, Schmeling A (2005) Validation of common classification systems for assessing the mineralization of third molars. *Int J Legal Med* 119: 221-227
18. Olze A, Niekerk P van, Ishikawa T, Zhu L, Schulz R, Maeda H, Schmeling A (2007) Comparative study on the effect of ethnicity on wisdom tooth eruption. *Int J Legal Med* 121:445-448
19. Olze A, Niekerk P van, Schulz R, Ribbecke S, Schmeling A (2012) The influence of impaction on the rate of third molar mineralisation. *Int J Legal Med* 126: 869-874
20. Olze A, Schmeling A, Rieger K, Kalb G, Geserick G (2003) Untersuchungen zum zeitlichen Verlauf der Weisheitszahnmineralisation bei einer deutschen Population. *Rechtsmedizin* 13: 5-10

21. Olze A, Schmeling A, Taniguchi M, Maeda H, Niekerk P, Wernecke K, Geserick G (2004) Forensic age estimation in living subjects: the ethnic factor in wisdom tooth mineralization. *Int J Legal Med* 118: 170-173
22. Prader A, Perabo F (1952) Körperwachstum, Knochen- und Zahnentwicklung bei den endokrinen Erkrankungen im Kindesalter. *Helv Paediatr Acta* 7: 517-529
23. Rolseth V, Mosdøl A, Dahlberg PS, Ding Y, Bleka Ø, Skjerven-Martinsen M, Straumann GH, Delaveris GJM, Vist GEI (2019) Age assessment by Demirjian's development stages of the third molar: a systematic review. *Eur Radiol* 29:2311-2321
24. Rudolf E, Kramer J, Schmidt S, Vieth V, Winkler I, Schmeling A (2018) Intraindividual incongruences of medially ossifying clavicles in borderline adults as seen from thin-slice CT studies of 2595 male persons. *Int J Legal Med* 132. 629-636
25. Ruhstaller PA (2006) Zahnärztliche Altersdiagnostik durch röntgenologische Evaluation der Entwicklungsstadien des unteren Weisheitszahn: Auswertung von 1260 Orthopantogrammen von Jugendlichen und jungen Erwachsenen. *Med Diss Zürich*
26. Schmeling A (2004) Forensische Altersdiagnostik bei Lebenden im Strafverfahren. Habilitationsschrift. Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin
27. Schmeling A, Baumann U, Schmidt S, Wernecke KD, Reisinger W (2006) Reference data for the Thiemann-Nitz method of assessing skeletal age for the purpose of forensic age estimation. *Int J Legal Med* 120:1-4
28. Schmeling A, Dettmeyer R, Rudolf E, Vieth V, Geserick G (2016) Forensische Altersdiagnostik. Methoden, Aussage-sicherheit, Rechtsfragen. *Dtsch Ärztebl Int* 113: 44-50
29. Schmeling A, Geserick G, Tsokos M, Dettmeyer R, Rudolf E, Püschel K (2014) Aktuelle Diskussionen zur Altersdiagnostik bei unbegleiteten minderjährigen Flüchtlingen. *Rechtsmedizin* 24(6) 475-479
30. Schmeling A, Grundmann C, Fuhrmann A, Kaatsch HJ, Knell B, Ramsthaler F, Reisinger W, Riepert T, Ritz-Timme S, Rösing FW, Rötzscher K, Geserick G (2008) Criteria for age estimation in living individuals. *Int J Legal Med* 12: 457-460
31. Schmeling A, Kreitner KF, Heindl W, Vieth V (2019) Bildgebung zur forensischen Altersdiagnostik bei Jugendlichen und jungen Erwachsenen. *Radiologie up2date* 19: 63-75
32. Schmeling A, Olze A, Reisinger W, Geserick G (2001) Der Einfluss der Ethnie auf die bei strafrechtlichen Alters-schätzungen untersuchten Merkmale. *Rechtsmedizin* 11. 78-81
33. Schmeling A, Olze A, Reisinger W, Geserick G (2005) Forensic age estimation and ethnicity. *Legal Med* 7:134-137
34. Schmeling A, Olze A, Reisinger W, König M, Geserick G (2003) Statistical analysis and verification of forensic age estimation on living persons in the Institute of legal Medicine of the Berlin University Hospital Charité. *Legal Med* 5: 367-371
35. Schmeling A, Reisinger W, Loreck D, Vendura K, Markus W, Geserick G (2000) Effects of ethnicity on skeletal maturation – consequences for forensic age estimations. *Int J Legal Med* 113. 253-258
36. Schmeling A, Schmidt S, Schulz R, Wittschieber D, Rudolf E (2014) Studienlage zum zeitlichen Verlauf der Schlüsselbeinossifikation. *Rechtsmedizin* 24:467-474
37. Schmeling A, Schulz R, Danner B, Rösing FW (2006) The impact of economic progress and modernization in medicine on the ossification of hand and wrist. *Int J legal Med* 120:121-126
38. Schmeling A, Schulz R, Reisinger W, Mühlner M, Wernecke KD, Geserick G (2004) Studies on the time frame for ossification of the medial clavicular epiphyseal cartilage in conventional radiography. *Int J Legal Med* 118: 5-8
39. Schmidt S, Fracasso T, Pfeiffer H, Schmeling A (2010) Skeletaltersbestimmung der Hand. *Rechtsmedizin* 20:475-482
40. Schumacher G, Schmeling A, Rudolf E (2018) Medical age assessment of juvenile migrants: an analysis of age marker-based assessment criteria. Joint Research Centre, Luxemburg (EUR 29358 EN)

41. Shedge R, Kanchan T, Garg PK, Dixit SG, Warriar V, Khera P, Krishan K (2020) Computed tomographic analysis of medial clavicular epiphyseal fusion for age estimation in Indian population. *Legal Medicine* 46: 101735
42. Thiemann HH, Nitz I, Schmeling A (2006) *Röntgenatlas der normalen Hand im Kindesalter*. Thieme Stuttgart
43. Tisè M, Mazzarini L, Fabrizzi G, Ferrante L, Giorgetti R, Tagliabracci A (2011) Applicability of Greulich and Pyle method for age assessment in forensic practice on an Italian sample. *Int J legal Med* 125: 411-416
44. Willershausen B, Löffler N, Schulze R (2001) Analysis of 1202 orthopantograms to evaluate the potential of forensic age determination based on third molar developmental stages. *Eur J Med Res* 6: 377-384
45. Wittschieber D, Schulz R, Vieth V, Küppers M, Bajanowski T, Ramsthaler F, Püschel K, Pfeiffer H, Schmidt S, Schmeling A (2014) Influence of the examiners's qualification and sources of error during stage determination of the medial clavicular epiphysis by means of computed tomography. *Int J legal Med* 128: 183-191
46. Wittschieber D, Schulz R, Vieth, Küppers M, Bajanowski T, Ramsthaler F, Püschel K, Pfeiffer H, Schmidt S, Schmeling A (2014) The values of sub.stages and thin slices for the assesement of the medial clavicular epiphysis: a prospective multi-center CT study. *Forensic Sci Med Pathol* 10: 163-169
47. Zabet D, Rérolle C, Pucheux J, Telmon N, Saint-Martin P (2015) Can the Greulich and Pyle method be used on French contemporary individuals? *Int J Legal Med* 129: 171-177